Zeszyty Naukowe
Wyższej Szkoły Ekonomii i Informatyki
Nr 21/2025, s. 159-180
DOI: 10.60154/ZeszytyNaukoweWSEI.2025.21.1.09

ISSN 1734-5391
e-ISSN 2957-2223

CC BY NC ND

Anna Stolińska
dr, prof. WSEI
Wyższa Szkoła Ekonomii i Informatyki
w Krakowie (WSEI)
e-mail:astolinska@wsei.edu.pl
ORCID: 0000-0003-0979-011X

Jakub Rodzaj
inż.
Wyższa Szkoła Ekonomii i Informatyki
w Krakowie (WSEI)
e-mail: Jakub.Rodzaj@microsoft.wsei.edu.pl

PROJEKTOWANIE INKLUZYWNE W GAMEDEVIE – ANALIZA ROZWIĄZAŃ WSPIERAJĄCYCH GRACZY Z NIEPEŁNOSPRAWNOŚCIAMI

INCLUSIVE DESIGN IN GAME DEVELOPMENT: AN ANALYSIS OF SOLUTIONS SUPPORTING PLAYERS WITH DISABILITIES

Słowa kluczowe: *projektowanie inkluzywne, dostępność gier komputerowych, niepełnosprawność wzrokowa, niepełnosprawność ruchowa, interakcja człowiek-komputer, mechaniki gier, wytyczne WCAG.*

Keywords: *inclusive design, game accessibility, visual impairment, motor impairment, human-computer interaction, game mechanics, WCAG guidelines.*

JEL Classification: O35

Abstrakt

Celem artykułu jest analiza współczesnych rozwiązań projektowych zwiększających dostępność gier komputerowych dla osób z niepełnosprawnościami, ze szczególnym uwzględnieniem mechanik wspierających graczy z dysfunkcjami ruchowymi i wzrokowymi. Autorzy skupiają się na praktykach zgodnych z ideą projektowania inkluzywnego, analizu-

jąc wybrane przykłady wdrożeń z wykorzystaniem jakościowej metody eksperckiej. W artykule omówiono takie aspekty dostępności jak: elastyczność sterowania, automatyzacja działań, dostosowanie interfejsu wizualnego i dźwiękowego oraz zgodność z wytycznymi WCAG 2.2 i Xbox Accessibility Guidelines. Przedstawiono również konkretne rozwiązania zastosowane w wybranych grach komercyjnych, stanowiące przykłady dobrych praktyk projektowych. Artykuł podkreśla znaczenie dostępności jako czynnika zwiększającego jakość doświadczenia graczy oraz wskazuje, że projektowanie inkluzywne może stanowić istotną wartość zarówno z perspektywy społecznej, jak i rynkowej.

Summary
The aim of this article is to analyze contemporary design solutions that enhance the accessibility of video games for players with disabilities, with particular emphasis on mechanics supporting individuals with motor and visual impairments. The authors focus on practices aligned with the principles of inclusive design, using a qualitative expert-based approach to examine selected examples of implemented accessibility features. The article discusses key aspects such as control flexibility, action automation, customization of visual and auditory interfaces, and compliance with WCAG 2.2 and Xbox Accessibility Guidelines. It also presents case studies of commercial games that illustrate good practices in accessible game development. The article highlights the role of accessibility in improving user experience and argues that inclusive design can provide substantial value from both a social and market-oriented perspective.

1. WPROWADZENIE

Przemysł gier komputerowych jest jednym z najszybciej rosnących sektorów rozrywki globalnej, który w ostatnich latach wkroczył w fazę szczególnie dynamicznego rozwoju. Zarówno raport WIPO [1], jak i najnowsze dane Newzoo [2] wskazują wartość rynku gier na poziomie ok. 187,7 mld USD. Zgodnie z ostatnimi szacunkami [3,4], 3,3 miliarda osób na świecie gra w gry komputerowe — co odpowiada ponad 40% populacji Ziemi. Tak szeroki zasięg sprawia, że gry komputerowe nie tylko pełnią funkcję rozrywkową, ale także kształtują nowe wzorce uczestnictwa społecznego i mogą pełnić istotną rolę w poprawie jakości życia. Granice wiekowe, płeć czy kultura nie ograniczają tej aktywności — jest ona dobrze rozpoznana i społecznie zaakcepto-

wana. Co istotne, najnowsze badania empiryczne [5] wskazują, że regularne granie może faktycznie poprawiać samopoczucie, redukując napięcie psychiczne i zwiększając satysfakcję z życia. To szczególnie istotne w kontekście osób z niepełnosprawnościami, które często doświadczają wykluczenia społecznego i ograniczonego dostępu do form aktywności wspierających dobrostan. Ponadto przegląd literatury M. Kowala i in. [6] dowodzi, że gry mogą wspierać umiejętności społeczne, poznawcze i pozytywnie wpływać na regulację emocji, stanowiąc łatwo dostępne wsparcie psychologiczne bez stygmatyzacji. Potencjał wspierający, jaki niosą gry komputerowe, nabiera szczególnego znaczenia w świetle rosnącej liczby osób z niepełnosprawnościami, których obecnie na świecie jest co najmniej 1,3 miliarda [7, 8]. Oznacza to, że co szósta osoba na Ziemi żyje z różnymi barierami, a to z kolei pokazuje, że stan niepełnosprawności nie jest marginalny, a uwzględnienie potrzeb tej grupy użytkowników staje się nie tylko kwestią etyczną, lecz także funkcjonalną. Tak duża skala zjawiska unaocznia, że inkluzja jest rozsądnym działaniem rynkowym. Wykluczenie tej grupy z cyfrowej rozrywki, w tym z gier komputerowych, oznacza więc zmarnowany potencjał – nie tylko prozdrowotny, społeczny, ale i ekonomiczny.

Mimo deklarowanej powszechności, gry komputerowe wciąż nie są dostępne dla wszystkich – a wiele osób napotyka bariery które uniemożliwiają im pełne korzystanie z tej formy aktywności. Yuan, Folmer i Harris Jr. [9] oszacowali dla USA, że około 2% populacji nie może grać w ogóle, a kolejne 9% doświadcza znacznych ograniczeń jakości rozgrywki, mimo potencjału graczy. Pomimo daty publikacji (2010), ta analiza jest wciąż cytowana jako najbardziej rzetelny, empiryczny fundament dla twierdzenia o wykluczeniu projektowym w gamingu. Z kolei brytyjskie badanie Scope przeprowadzone w 2020 roku pokazuje, że 66% osób z niepełnosprawnościami napotyka problemy, a 40% zakupiło gry, których nie mogli później używać z powodu złych rozwiązań dostępnościowych [10].

W odpowiedzi na przedstawione wyzwania, niniejszy artykuł podejmuje próbę oceny, na ile współczesne praktyki projektowe odpowiadają na potrzeby graczy z niepełnosprawnościami. Autorzy koncentrują się na rozwiązaniach wspierających użytkowników z ograniczeniami w zakresie motoryki, wzroku, słuchu oraz funkcji poznawczych, analizując zarówno zastosowane mechaniki gry, jak i interfejsy użytkownika. W artykule przedstawiono wyniki analizy heurystycznej i porównawczej, ze szczególnym uwzględnieniem zgodności rozwiązań z ideą projektowania inkluzywnego oraz wytycznymi WCAG 2.2, elastyczności sterowania i zastosowania wielokanałowych form komunikacji wizualnej i dźwiękowej.

Podstawę opracowania stanowi analiza przeprowadzona w ramach pracy dyplomowej współautora, przygotowanej pod kierunkiem dr Anny Stolińskiej w Wyższej Szkole Ekonomii i Informatyki w Krakowie. [11].

2. WPŁYW NIEPEŁNOSPRAWNOŚCI NA KORZYSTANIE Z GIER KOMPUTEROWYCH

W literaturze oraz praktyce branżowej istnieje konsensus, że zapewnienie dostępności musi być wbudowane w cały cykl produkcyjny gier, od momentu konceptualizacji aż po marketing i utrzymanie produkcji. IGDA (International Game Developers Association), największa na świecie organizacja non-profit zrzeszająca profesjonalistów z branży gier komputerowych, jednoznacznie zaznacza, że działania związane z dostępnością są najbardziej efektywne, gdy rozpoczynają się już w fazie pre-produkcji, zanim rozpocznie się kodowanie lub tworzenie assetów. Pominięcie tej integracji często prowadzi do kosztownych poprawek i osłabionej jakości doświadczenia dla użytkowników z niepełnosprawnościami [12]. Frameworki projektowe, takie jak opisany przez Cezarotto i współautorów [13], wspierają zespoły w ocenie problemów związanych z dostępnością, równością i różnorodnością już na etapie projektowania mechaniki, interfejsu i narracji. Westin argumentuje, że edukacja w zakresie dostępności w programach nauczania dla game designerów i programistów jest kluczowa — ponieważ brak tej wiedzy we wczesnym etapie edukacji skutkuje niedostosowanymi praktykami w całym cyklu produkcyjnym [14]. Darvishinia i Goodson z kolei podkreślają konieczność uwzględniania reprezentacji i feedbacku od użytkowników z niepełnosprawnościami już w fazie konceptualizacji i marketingu — co stanowi integralny element inkluzywnego game design [15].

Uwzględnienie dostępności w całym cyklu życia gry – od koncepcji po wdrożenie – nie jest działaniem symbolicznym, lecz odpowiedzią na rzeczywiste potrzeby użytkowników, którzy codziennie stykają się z barierami technologicznymi, projektowymi i funkcjonalnymi. Aby lepiej zrozumieć, na czym te ograniczenia polegają, warto przyjrzeć się konkretnym problemom, z którymi mierzą się osoby z różnymi rodzajami niepełnosprawności podczas korzystania z gier komputerowych.

Bariery motoryczne utrudniają obsługę urządzeń wejściowych, takich jak klawiatura, mysz, kontroler czy ekran dotykowy. Problem ten dotyczy osób z porażeniem mózgowym, ograniczeniami ruchowymi kończyn, chorobami neurodegeneracyjnymi lub po amputacjach, które powodują

trudności w wykonywaniu szybkich, precyzyjnych lub skoordynowanych ruchów — zwłaszcza wymagających zaangażowania obu rąk. Wśród rekomendowanych rozwiązań wymienia się m.in. możliwość pełnego remapowania przycisków, wsparcie dla alternatywnych metod sterowania (takich jak przełączniki, joysticki jedno-przyciskowe, sterowanie głosowe) oraz funkcje automatyzujące wybrane sekwencje (np. auto-run, czy auto-fire). Zgodność tych funkcji z wytycznymi dostępności jest przedmiotem oceny w ramach Microsoft Game Accessibility Testing Guidelines – otwartego zestawu dobrych praktyk opracowanego przez Microsoft [16].

Problemy ze wzrokiem obejmują zarówno całkowitą ślepotę, jak i częściowe ograniczenia, takie jak zaburzenie postrzegania barw (daltonizm), niska ostrość widzenia, czy nadwrażliwość na światło. Dla tej grupy użytkowników kluczowe znaczenie mają skalowalne interfejsy, dostępność komunikatów dźwiękowych, teksturowanie elementów interaktywnych oraz opcjonalne tryby wysokiego kontrastu. Brak alternatywnych form prezentacji informacji wizualnej (np. sygnałów dźwiękowych w miejsce błysków lub kolorowych ikon) może całkowicie wykluczyć gracza z rozgrywki. Zgodnie z WCAG 2.2 [17] oraz wytycznymi organizacji takich jak na przykład IGDA [12], zaleca się implementację trybów daltonistycznych, możliwość zmiany wielkości czcionki, a także czytelność komunikatów interfejsu niezależnie od koloru. W szczególności warto rozważyć modyfikację sygnalizacji istotnych zdarzeń w grze – przykładem może być dodanie wypukłych kolców na modelu rękawicy, której ataku gracz nie jest w stanie sparować.

W niniejszym artykule skoncentrowano się na opisanych powyżej barierach związanych z niepełnosprawnościami w zakresie motoryki i wzroku, warto jednak wspomnieć o problemach dotyczących osób z niepełnosprawnościami słuchowymi lub poznawczymi.

Osoby z częściowym lub całkowitym ubytkiem słuchu napotykają **bariery w dostępie do informacji dźwiękowej** – takich jak ostrzeżenia, sygnały kontekstowe czy komunikaty dialogowe. Do kluczowych rozwiązań należą konfigurowalne napisy (z możliwością zmiany rozmiaru, koloru, kontrastu i tła), wizualne wskaźniki dźwięku (np. ikony pokazujące kierunek strzału lub obecność przeciwnika), a w niektórych grach także wsparcie dla mowy migowej.

Bariery poznawcze dotyczą użytkowników z zaburzeniami uwagi, trudnościami językowymi, dysleksją, spektrum autyzmu czy PTSD (Post-Traumatic Stress Disorder, zespół stresu pourazowego). Dla tej grupy graczy kluczowe są czytelność struktury gry, możliwość regulowania tempa rozgrywki, uproszczone interfejsy oraz czytelne komunikaty. Osoby z tego typu trud-

nościami mogą odczuwać przeciążenie poznawcze w grach wymagających szybkiego przetwarzania informacji lub wykonywania złożonych sekwencji. Skutecznymi strategiami projektowymi są: opcje pauzowania i spowalniania gry, zrozumiałe samouczki, prosty język, piktogramy wspierające treści tekstowe oraz możliwość indywidualnego ustawienia poziomu trudności. Tego rodzaju podejście jest zgodne zarówno z WCAG 2.2, jak i praktykami projektowania inkluzywnego w środowiskach interaktywnych [18].

3. METODY BADAWCZE

Celem artykułu jest analiza współczesnych rozwiązań projektowych zwiększających dostępność gier komputerowych dla osób z niepełnosprawnościami, ze szczególnym uwzględnieniem mechanik wspierających graczy z dysfunkcjami ruchowymi i wzrokowymi. Cel ten realizowany jest poprzez jakościową analizę wybranych funkcji dostępności zaimplementowanych w konkretnych grach komputerowych [11].

Analiza ma charakter ekspercki i opiera się na przeglądzie przykładów funkcjonujących już w praktyce, a nie na testach użytkowników. Uwzględniono zarówno produkcje wysokobudżetowe (AAA), jak i wybrane tytuły niezależne, aby uchwycić różnorodność podejść do projektowania inkluzywnego w zależności od dostępnych zasobów, stylu gry i przyjętej filozofii twórców.

Przedmiotem analizy są konkretne rozwiązania technologiczne i projektowe, takie jak: automatyzacja sterowania (Auto Mode), uproszczone sekwencje QTE, tryby wysokiego kontrastu, dostosowanie warstwy dźwiękowej oraz przestrzenne efekty audio wspomagające orientację w grze. Wskazane funkcje są omówione w kontekście ich wpływu na użyteczność i przystępność rozgrywki dla osób z ograniczeniami percepcyjnymi i motorycznymi.

4. ANALIZA DOSTĘPNYCH ROZWIĄZAŃ PROBLEMU NIEPEŁNOSPRAWNOŚCI RUCHOWEJ I WZROKOWEJ

Niepełnosprawność ruchowa

Jednym z kluczowych rozwiązań wspierających dostępność gier dla osób z niepełnosprawnościami motorycznymi jest możliwość konfigurowania sterowania poprzez tzw. **mapowanie przycisków**. Mechanizm ten umoż-

liwia użytkownikowi samodzielne przypisanie funkcji gry do wybranych elementów interfejsu sterującego, niezależnie od jego rodzaju. W zaawansowanych implementacjach obejmuje to nie tylko zmianę układu przycisków na tradycyjnych kontrolerach, takich jak klawiatura czy gamepad, lecz także dostosowanie sterowania do urządzeń alternatywnych — joysticków jedno-przyciskowych, przełączników, kontrolerów nożnych czy systemów śledzenia ruchu.

Rozwiązanie to znacząco zwiększa elastyczność interakcji z grą, umożliwiając graczom dostosowanie schematów sterowania do ich indywidualnych możliwości fizycznych. Ma to szczególne znaczenie w przypadku osób z ograniczonym zakresem ruchu, osłabioną siłą mięśniową, porażeniem kończyn lub trudnościami w wykonywaniu precyzyjnych i szybkich ruchów. Dzięki możliwościom personalizacji użytkownicy mogą nie tylko zredukować liczbę używanych przycisków, ale także zoptymalizować ich rozmieszczenie w sposób, który umożliwia obsługę gry jedną ręką lub z użyciem wyłącznie wybranego urządzenia wspomagającego.

Wprowadzenie takiej funkcjonalności, choć relatywnie niewielkiej z perspektywy projektowej, może stanowić istotną różnicę między pełną partycypacją w rozgrywce a całkowitym wykluczeniem użytkownika z doświadczenia gry. W literaturze i praktykach branżowych podkreśla się, że elastyczność systemu sterowania jest jednym z najważniejszych elementów inkluzywnego designu w kontekście ograniczeń motorycznych [19].

Wśród rozwiązań wspierających dostępność gier dla osób z niepełnosprawnościami motorycznymi istotne miejsce zajmuje **możliwość regulacji czułości urządzeń wejściowych**. Dotyczy to m.in. analogowych drążków kontrolerów, myszek komputerowych oraz parametrów reakcji klawiatury. Funkcja ta pozwala użytkownikom dostosować dynamikę i precyzję sterowania do własnych możliwości fizycznych oraz preferencji w zakresie interakcji z grą.

Dla graczy z ograniczoną sprawnością manualną, w tym z zaburzeniami koordynacji lub precyzji ruchu, zbyt wysoka czułość kontrolera może powodować trudności w utrzymaniu kontroli nad postacią lub kamerą — prowadząc do frustracji i obniżonego komfortu rozgrywki. Zmniejszenie tej czułości umożliwia bardziej płynne i przewidywalne ruchy, co ułatwia korzystanie z interfejsu. Z kolei osoby z ograniczonym zakresem ruchu – np. z powodu porażenia lub usztywnień – mogą skorzystać na podwyższonej czułości, która kompensuje niewielką amplitudę gestów, umożliwiając bardziej efektywne sterowanie.

Regulacja czułości nie tylko wspiera osoby z niepełnosprawnościami, lecz także przyczynia się do ogólnej poprawy jakości doświadczenia użyt-

kownika. Pozwala bowiem graczom o zróżnicowanych kompetencjach dopasować sterowanie do swoich przyzwyczajeń i stylu gry. Możliwość modyfikacji parametrów wejściowych wspiera zarówno adaptację początkujących użytkowników, jak i precyzyjne dostrojenie mechanik przez zaawansowanych graczy. Tym samym personalizacja czułości interfejsu pełni podwójną funkcję: narzędzia włączającego oraz elementu optymalizującego doświadczenie rozgrywki dla szerokiego spektrum odbiorców.

Kolejnym kluczowym elementem wspierającym dostępność gier dla osób z niepełnosprawnościami motorycznymi jest **możliwość indywidualnego dostosowania poziomu trudności rozgrywki**. Personalizacja tego aspektu umożliwia graczom modyfikację wybranych parametrów gry, takich jak: wytrzymałość przeciwników, siła ich ataków, tempo rozwoju wydarzeń czy dostępność zasobów. Tego rodzaju elastyczność pozwala dostosować dynamikę i intensywność rozgrywki do indywidualnych predyspozycji użytkownika, co istotnie wpływa na jego komfort i zaangażowanie.

Standardowe ustawienia poziomu trudności mogą stanowić istotną barierę dla graczy z ograniczoną sprawnością ruchową, zwłaszcza w produkcjach wymagających szybkiego czasu reakcji, precyzyjnych manipulacji kontrolerem lub długotrwałego utrzymania uwagi. Umożliwienie redukcji intensywności przeciwników, ich liczby czy zadawanych obrażeń pozwala na doświadczenie pełnej narracji i mechaniki gry bez konieczności rezygnacji z zabawy z powodu fizycznych ograniczeń. Jednocześnie system ten daje możliwość zwiększenia poziomu trudności dla graczy bardziej zaawansowanych, którzy poszukują większego wyzwania.

Mechanizmy skalowania trudności nie tylko wspierają graczy z niepełnosprawnościami, ale stanowią również narzędzie uniwersalnego projektowania – poprawiając inkluzywność gier i dostosowując je do szerokiego spektrum użytkowników. W efekcie gry stają się bardziej przystępne i egalitarne, umożliwiając graczom o różnych poziomach sprawności fizycznej i doświadczeniu znalezienie satysfakcjonującego i adekwatnego do własnych możliwości trybu rozgrywki.

Jednym z rozwiązań zwiększających dostępność gier dla osób z ograniczoną sprawnością motoryczną jest **zastosowanie mechaniki automatycznego namierzania przeciwnika** (Auto-Lock-On). Funkcja ta umożliwia automatyczne ustawienie kamery w kierunku aktualnie wybranego celu, eliminując konieczność ręcznego sterowania perspektywą podczas rozgrywki. Dzięki temu gracze mogą skoncentrować się na interakcji z mechanikami walki, bez konieczności równoczesnego zarządzania widokiem, co może być szczególnie trudne w dynamicznych grach akcji czy Soulslike.

Mechanizm Auto-Lock-On znacząco redukuje zarówno obciążenie poznawcze, jak i fizyczne, co ma kluczowe znaczenie dla użytkowników z ograniczeniami w zakresie mobilności, koordynacji wzrokowo-ruchowej lub szybkości reakcji. Zastosowanie tego typu funkcjonalności zwiększa płynność rozgrywki i umożliwia bardziej samodzielne uczestnictwo w sekwencjach bojowych, które w standardowych warunkach mogłyby być zbyt wymagające.

Choć mechanika ta występuje już w wielu komercyjnych tytułach, jej potencjał inkluzywny wciąż pozostaje niedostatecznie wykorzystywany. Poprawna implementacja Auto-Lock-On jako standardowego elementu projektowego w grach skierowanych do szerokiego grona odbiorców mogłaby istotnie podnieść poziom dostępności i wspierać równość w dostępie do doświadczeń interaktywnych.

Kolejnym rozwiązaniem wspierającym dostępność gier komputerowych, szczególnie dla osób z ograniczeniami motorycznymi, jest **funkcja automatyzacji sekwencji działań**, znana jako Auto Mode. Mechanika ta umożliwia przypisanie szeregu czynności do pojedynczego przycisku, co znacząco upraszcza interakcję z grą. Zamiast konieczności wykonywania wielu następujących po sobie operacji lub długiego przytrzymywania klawiszy, gracz może uruchomić całą sekwencję za pomocą pojedynczego kliknięcia.

Rozwiązanie to znajduje szczególne zastosowanie w grach akcji i strzelankach, gdzie precyzja i szybkość reakcji odgrywają kluczową rolę. Przykładowo, w wielu produkcjach tryb automatycznego celowania pozwala zredukować liczbę wymaganych interakcji, co czyni sterowanie bardziej ergonomiczne i dostępne dla osób z ograniczoną siłą mięśniową, koordynacją ruchową czy problemami z utrzymaniem nacisku.

Implementacja funkcji Auto Mode nie tylko zmniejsza barierę wejścia dla graczy z niepełnosprawnościami, ale również podnosi ogólny komfort rozgrywki, umożliwiając większą personalizację interfejsu i eliminując zbędne obciążenia motoryczne. W konsekwencji mechanika ta przyczynia się do budowania bardziej inkluzywnego środowiska gamingowego.

Mechanika tzw. Quick Time Events (QTE), polegająca na **konieczności szybkiego reagowania poprzez naciśnięcie odpowiednich przycisków w krótkim czasie**, stanowi poważne wyzwanie dla graczy z niepełnosprawnościami motorycznymi lub poznawczymi. Wymagana precyzja, szybkość reakcji oraz konieczność wykonywania wielokrotnych kliknięć w ściśle określonym czasie może uniemożliwiać skuteczne uczestnictwo w rozgrywce.

W odpowiedzi na te ograniczenia, pierwsi producenci gier wdrażają opcje upraszczania lub całkowitego eliminowania QTE. Ułatwienia te mogą przyjmować różne formy, takie jak: redukcja liczby wymaganych

przycisków, zastąpienie wielokrotnego naciskania pojedynczym kliknięciem, wydłużenie czasu reakcji lub całkowite wyłączenie sekwencji QTE w ustawieniach dostępności.

Co istotne, z tego typu udogodnień korzystają nie tylko osoby z niepełnosprawnościami, ale również gracze preferujący bardziej narracyjny lub spokojny styl gry, unikający stresujących elementów wymagających szybkiej koordynacji. W efekcie elastyczne podejście do implementacji QTE przyczynia się do zwiększenia dostępności i komfortu rozgrywki dla szerszego grona użytkowników, wspierając ideę projektowania inkluzywnego.

Niepełnosprawność wzrokowa

W kontekście projektowania gier z myślą o osobach z niepełnosprawnościami wzrokowymi kluczowe znaczenie ma **odpowiednie oznaczanie istotnych elementów interfejsu użytkownika**, takich jak HUD (ang. Heads-Up Display) czy komponenty graficzne UI. Ich forma i sposób prezentacji powinny umożliwiać szybkie rozpoznanie i bezproblemową identyfikację niezależnie od rodzaju deficytów wzrokowych. Zamiast polegać wyłącznie na kolorach jako nośnikach informacji — co może wykluczać osoby z różnymi formami daltonizmu — zaleca się stosowanie redundantnych metod oznaczania, takich jak wyraźne i jednoznaczne ikony [16, 17].

Aby zapewnić funkcjonalność i czytelność w warunkach dynamicznej rozgrywki, ikony te powinny być nie tylko intuicyjne semantycznie, ale również projektowane z uwzględnieniem odpowiedniego kontrastu względem tła. Wysoki kontrast graficzny zapobiega ich wizualnemu zlewaniu się z otoczeniem, co mogłoby prowadzić do dezorientacji lub spadku efektywności poznawczej gracza [16]. Dotyczy to również elementów mapy — takich jak punkty orientacyjne (Points of Interest, POI), czy lokacje — które powinny być oznaczane za pomocą symboli jednoznacznych, wyraźnych i natychmiast rozpoznawalnych [17].

Zastosowanie powyższych zasad zwiększa dostępność wizualną interfejsu, wspomaga procesy orientacyjne oraz pozwala graczom lepiej zrozumieć strukturę i logikę świata przedstawionego — niezależnie od poziomu sprawności wzrokowej i doświadczenia w grach. Takie podejście przekłada się nie tylko na wyższy komfort użytkowania, ale również na większą inkluzyjność i równość dostępu do treści cyfrowych.

Jednym ze skutecznych sposobów zwiększania dostępności gier komputerowych dla osób z niepełnosprawnościami wzrokowymi, w szczególności

dla graczy z zaburzeniami percepcji barw, jest **implementacja rozbudowanych opcji indywidualnego dostosowywania kolorystyki** elementów gry. Umożliwienie użytkownikom modyfikacji domyślnych barw interfejsu, obiektów czy oznaczeń w przestrzeni gry pozwala nie tylko na lepsze dopasowanie ich do osobistych preferencji, ale także na skuteczne zredukowanie barier percepcyjnych. Takie rozwiązania mogą obejmować m.in. możliwość zamiany koloru postaci przeciwników, sojuszników, interaktywnych przedmiotów czy znaczników na mapie na barwy lepiej kontrastujące i bardziej czytelne w kontekście konkretnego typu daltonizmu. Przykładowo, element oznaczony kolorem czerwonym może zostać zastąpiony zielonym, żółtym lub innym, bardziej dostrzegalnym dla danego użytkownika. Warto również uwzględnić dodatkowe wskaźniki, takie jak tekstury, wzory czy gradienty, które ułatwiają rozróżnienie obiektów niezależnie od ich koloru. Tego rodzaju funkcje wspierają nie tylko graczy z zaburzeniami widzenia barw, ale także poprawiają komfort rozgrywki w trudnych warunkach oświetleniowych lub przy niższej jakości sprzętu. Co więcej, pozwalają na spersonalizowanie estetyki gry, dzięki czemu użytkownik może dostosować jej wygląd do swoich upodobań. Działania te mają istotny wpływ na zwiększenie inkluzywności i poczucia satysfakcji z gry, a także stanowią dowód na to, że projektanci biorą pod uwagę różnorodne potrzeby graczy.

Jednym ze sposobów na zwiększenie rozpoznawalności kluczowych elementów interfejsu jest umożliwienie graczom **nakładania na nie wzorów graficznych** – takich jak paski, kropki czy inne geometryczne oznaczenia. Tego typu rozwiązania poprawiają nie tylko przejrzystość interfejsu, ale również wspierają graczy z różnorodnymi potrzebami percepcyjnymi, oferując im większą kontrolę nad sposobem, w jaki odbierają środowisko gry. W efekcie rozgrywka staje się bardziej inkluzywna, ponieważ uwzględnia zróżnicowane zdolności użytkowników i pozwala każdemu lepiej dostosować interfejs do własnych preferencji, co przekłada się na wyższy poziom satysfakcji i poczucie komfortu.

Zapewnienie odpowiedniej skalowalności interfejsu użytkownika jest kluczowe dla dostępności gier. Niezależnie od typu urządzenia, rozdzielczości czy proporcji ekranu, elementy takie jak: tekst, wskaźniki i HUD muszą pozostać czytelne dla wszystkich użytkowników, w tym osób z wadami wzroku. Brak możliwości dostosowania wielkości tych elementów może prowadzić do dezorientacji i utrudniać rozgrywkę.

Wprowadzenie opcji dostosowywania interfejsu powinno być traktowane nie jako dodatek, lecz jako standard – korzystają z nich nie tylko osoby z niepełnosprawnościami, ale wszyscy użytkownicy, których sprzęt (np.

duży telewizor, mały monitor, nietypowa rozdzielczość) wpływa na sposób odbioru gry. Uniwersalność i elastyczność interfejsu wpływa więc nie tylko na inkluzywność, ale i na jakość całego doświadczenia użytkownika.

Dobór odpowiedniego kroju pisma ma istotne znaczenie dla dostępności gier. Choć fonty stylizowane – na przykład gotyckie, odręczne czy futurystyczne – mogą wzbogacać estetykę i klimat gry, często utrudniają odczyt nawet osobom bez dysfunkcji wzroku. Utrudnienia w odbiorze tekstu mogą skutkować niezrozumieniem fabuły, pominięciem istotnych wskazówek lub frustracją w trakcie dialogów. Nie oznacza to jednak, że projektanci powinni całkowicie rezygnować z dekoracyjnych fontów.

Możliwość regulacji tła oraz poziomu kontrastu to kolejne istotne rozwiązanie wspierające dostępność gier wideo. W produkcjach o szybkim tempie akcji, takich jak strzelanki czy gry walki, intensywne, ruchome i kolorowe tła mogą wprawdzie wzbogacać estetykę gry i zwiększać immersję, ale równocześnie utrudniają percepcję kluczowych elementów rozgrywki. Jest to szczególnie uciążliwe dla osób z zaburzeniami wzroku, nadwrażliwością sensoryczną lub trudnościami w koncentracji.

Zastosowanie funkcji takich jak: możliwość ustawienia statycznego tła, zmiana jego koloru na neutralny lub całkowite wyłączenie zbędnych efektów wizualnych – pozwoliłoby na dostosowanie rozgrywki do szerokiego zakresu indywidualnych potrzeb. Uwzględnienie tych opcji powinno stać się standardem projektowym, ponieważ znacznie zwiększają one inkluzywność gier, a jednocześnie nie wpływają negatywnie na doświadczenie graczy niemających trudności percepcyjnych.

Istotnym elementem wpływającym na dostępność gier komputerowych jest **projektowanie warstwy dźwiękowej** w sposób, który wspiera orientację i interakcję gracza z otoczeniem. Dźwięk, poza funkcją budowania immersji, może pełnić także kluczową rolę informacyjną, umożliwiając rozpoznawanie zdarzeń w grze bez konieczności ciągłego skupiania wzroku na ekranie. Każde ważne zdarzenie – takie jak: atak przeciwnika, przeładowanie broni czy aktywacja pułapki – powinno być sygnalizowane wyraźnym, unikalnym efektem dźwiękowym. Przykładowo, głośne okrzyki („GRANAT!") wydawane przez przeciwników przed rzutem granatem umożliwiają graczowi szybką reakcję, nawet jeśli nie zauważył ruchu wizualnie. Takie podejście zwiększa przejrzystość rozgrywki, dostarczając komunikatów w sposób redundantny – zarówno wizualnie, jak i dźwiękowo – co jest zgodne z zasadą projektowania uniwersalnego.

Dźwięk może również wspierać pełne doświadczenie rozgrywki u osób z poważnymi ograniczeniami wzrokowymi, a nawet całkowicie niewido-

mych. W grach typu bijatyka – gdzie poruszanie się ogranicza się zazwyczaj do dwóch kierunków – dobrze zaprojektowane efekty audio (np. kroki przeciwnika, kierunkowe brzmienie ciosów, dźwięki związane z pozycją postaci) umożliwiają graczowi orientację przestrzenną i podejmowanie adekwatnych decyzji bez wsparcia wizualnego. Warstwa dźwiękowa staje się w takich przypadkach nośnikiem nie tylko atmosfery, ale również informacji krytycznych dla przebiegu rozgrywki.

Wdrażanie opisanych powyżej funkcji odbywa się w zróżnicowany sposób, w zależności od specyfiki gry i filozofii projektowej. W kolejnej części zaprezentowano wybrane przykłady gier, które skutecznie zastosowały opisane rozwiązania w praktyce.

Przykłady wdrożeń dostępności w grach komercyjnych

W poprzednich częściach artykułu omówiono główne bariery, z jakimi mierzą się gracze z niepełnosprawnościami oraz rozwiązania projektowe umożliwiające im pełniejsze uczestnictwo w rozgrywce. Niniejszy rozdział prezentuje konkretne przykłady wdrożeń dostępności w grach komercyjnych, ilustrujące praktyczne zastosowanie zasad projektowania inkluzywnego w różnych segmentach rynku – od tytułów wysokobudżetowych (AAA) po gry niezależne.

Wybrane przypadki zostały uporządkowane według rodzaju wspieranej niepełnosprawności, co pozwala na lepszą czytelność i umożliwia bezpośrednie powiązanie zastosowanych rozwiązań z wcześniej zidentyfikowanymi barierami. Analiza skupia się na tych mechanikach, które zostały wdrożone w sposób funkcjonalny, innowacyjny lub szczególnie skuteczny z perspektywy użytkownika.

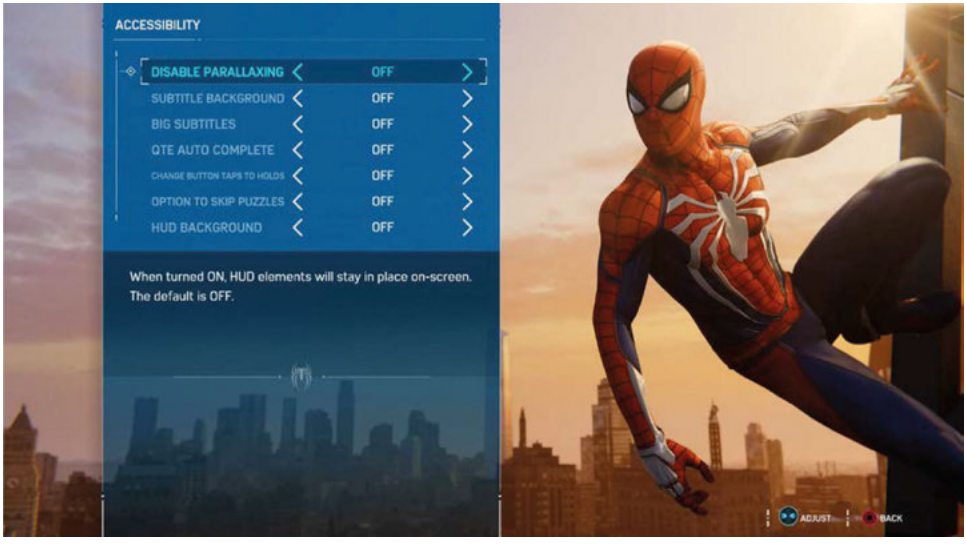
Prezentowane przykłady pokazują, że projektowanie inkluzywne nie jest działaniem marginalnym ani fakultatywnym – przeciwnie, może być z powodzeniem integrowane z głównym nurtem projektowym i stanowić realne wsparcie dla zróżnicowanej społeczności graczy.

Osoby z niepełnosprawnościami motorycznymi często napotykają trudności w obsłudze standardowych urządzeń wejściowych, takich jak: klawiatura, mysz czy kontroler. Wymagania związane z precyzją, szybkością reakcji oraz koniecznością wykonywania skomplikowanych sekwencji ruchów mogą znacząco ograniczać możliwość uczestnictwa w rozgrywce. Dlatego gry, które wdrażają elastyczne, konfigurowalne mechaniki sterowania, stanowią istotny postęp w kierunku inkluzywności.

Jednym z najczęściej wskazywanych przykładów dobrej praktyki jest gra ***Celeste***. Oprócz standardowych opcji remapowania przycisków, oferuje ona możliwość regulacji tempa gry oraz liczby dostępnych skoków postaci, co pozwala na precyzyjne dopasowanie poziomu trudności do indywidualnych możliwości gracza. Co istotne, funkcje te zaprojektowano w sposób niedyskryminujący – nie wpływają one negatywnie na postrzeganie „prawdziwości" doświadczenia gry przez innych użytkowników.

Kolejnym przykładem jest ***Marvel's Spider-Man 2***, w której gracze mogą uprościć lub całkowicie wyłączyć sekwencje typu Quick Time Events (QTE). Zamiast konieczności wielokrotnego, szybkiego naciskania przycisków, użytkownik może wybrać opcję ich przytrzymywania (Rysunek 1). Redukuje to obciążenie fizyczne i pozwala na płynniejsze sterowanie nawet w dynamicznych scenach akcji.

Rysunek 1. Marvel's Spider-Man



Źródło: opracowanie własne (zrzut ekranu).

Również gra ***The Last of Us Part II*** wprowadziła szereg funkcji wspierających graczy z ograniczeniami motorycznymi, w tym automatyzację działań (Auto Mode), skalowalny poziom trudności oraz zaawansowane opcje sterowania jedną ręką. Takie podejście pokazuje, że dostępność może

być zintegrowana z projektowaniem gry bez konieczności kompromisów estetycznych czy narracyjnych.

Projektowanie gier z myślą o graczach **z niepełnosprawnościami wzrokowymi** wymaga zastosowania rozwiązań, które umożliwiają rozpoznawanie kluczowych elementów interfejsu, przestrzeni gry oraz zdarzeń fabularnych niezależnie od percepcji barw, ostrości widzenia czy zdolności śledzenia dynamicznych obrazów. W praktyce oznacza to implementację wysokiego kontrastu, redundancji wizualno-dźwiękowej, skalowalności interfejsu i symbolicznego oznaczania informacji.

Tytułem często przywoływanym jako modelowy przykład wdrożenia tych zasad jest ***The Last of Us Part II***. Gra oferuje tzw. tryb wysokiego kontrastu, w którym tło zostaje wyszarzone, a najważniejsze elementy – postacie, przeciwnicy i obiekty interaktywne – oznaczone są kolorami o dużej czytelności, np. niebieskim, czerwonym, żółtym (Rysunek 2). Takie podejście znacząco poprawia orientację w przestrzeni gry, zmniejsza zmęczenie wzrokowe i pozwala graczom z różnymi deficytami widzenia na pełniejsze uczestnictwo w rozgrywce.

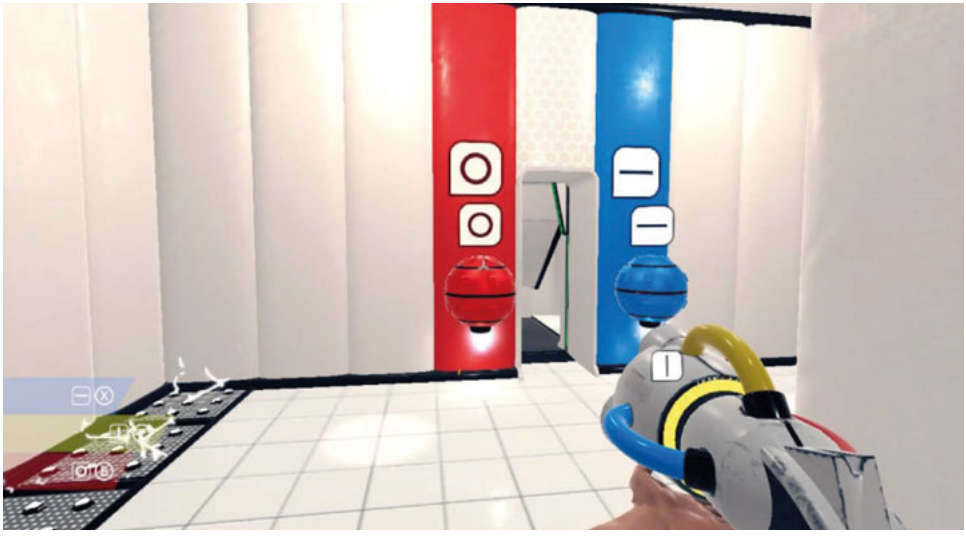
Rysunek 2. The Last of Us Part II

Źródło: opracowanie własne (zrzut ekranu).

Przykład ***Borderlands: The Pre-Sequel*** pokazuje, jak skalowalność interfejsu może wpływać na komfort graczy – poprzez możliwość regulacji rozmiaru tekstu i elementów HUD-u. Dzięki temu osoby z osłabionym wzrokiem mogą dostosować ekran do swoich potrzeb bez ingerencji w głębsze mechanizmy gry.

Z kolei ***ChromaGun*** wdrożył interesujące rozwiązanie polegające na oznaczaniu kolorów za pomocą symboli geometrycznych (Rysunek 3). Każdej barwie przypisany został określony kształt (np. linia pionowa, okrąg, linia pozioma), co pozwala użytkownikom z zaburzeniami widzenia barw na niezależną od koloru identyfikację obiektów. Jest to przykład zastosowania strategii redundancji semantycznej, która wzmacnia uniwersalność interfejsu wizualnego i eliminuje barierę związaną z percepcją koloru jako jedynego nośnika informacji.

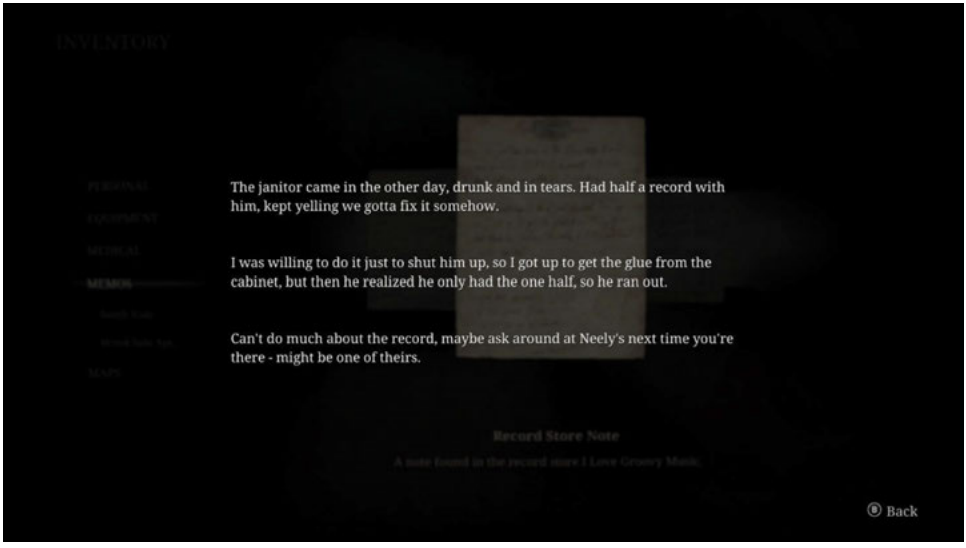
Rysunek 3. ChromaGun



Źródło: opracowanie własne (zrzut ekranu).

W ***Silent Hill 2*** natomiast zastosowano mechanizm umożliwiający przełączenie odręcznego, stylizowanego pisma na prosty, czytelny font systemowy (Rysunek 4). Choć rozwiązanie to może wydawać się niewielkim ułatwieniem, ma istotne znaczenie dla osób z dysleksją, ograniczoną ostrością widzenia lub trudnościami w przetwarzaniu bodźców wizualnych. Zastosowanie tej funkcji zwiększa dostępność narracyjnych komponentów gry, wspierając komfort odbioru tekstu i jego zrozumiałość.

Rysunek 4. Silent Hill 2



Źródło: opracowanie własne (zrzut ekranu).

Wśród tytułów, które zasługują na szczególną uwagę ze względu na innowacyjne rozwiązania zwiększające dostępność, wymienić należy także gry, które nie zostały jeszcze powszechnie uznane za standard, lecz oferują wyjątkowo przemyślane funkcjonalności. Przykładem takiego podejścia jest ***Mortal Kombat X***, w którym wdrożono zaawansowany system dźwięków przestrzennych wspomagających orientację w środowisku gry. Dzięki sygnałom audio przypisanym do pozycji interaktywnych obiektów gracz niewidomy może precyzyjnie określić ich położenie – dźwięki emitowane w lewym lub prawym kanale informują o lokalizacji przedmiotu względem postaci gracza. Rozwiązanie to umożliwiło osobom z całkowitą utratą wzroku pełnoprawne uczestnictwo w rozgrywce, włącznie z udziałem w profesjonalnych turniejach, co stanowi dowód na skuteczność zastosowanej mechaniki dźwiękowej [20].

Warto również przywołać ***Half-Life 2***, który – pomimo daty wydania przypadającej na 2004 rok – pozostaje wzorcowym przykładem zastosowania dźwięku jako nośnika informacji. W grze tej śmierć przeciwnika sygnalizowana jest charakterystycznym efektem audio, umożliwiającym graczowi natychmiastową ocenę sytuacji, nawet wówczas, gdy nie obserwuje on bezpośrednio sceny walki. Tego typu sygnały redukują konieczność nieustannego śledzenia ekranu, co może być szczególnie pomocne dla osób z ograniczoną percepcją wzrokową [21].

Przedstawione przykłady pokazują, że dostępność w grach komputerowych może być realizowana na wiele sposobów – zarówno poprzez kompleksowe systemy wsparcia, jak i drobne, lecz istotne modyfikacje interfejsu. Ich wspólnym mianownikiem jest świadomość projektantów co do różnorodności użytkowników oraz dążenie do stworzenia środowiska gry, które umożliwia pełne uczestnictwo niezależnie od rodzaju ograniczeń funkcjonalnych.

5. PODSUMOWANIE

Projektowanie inkluzywne w gamedevie stanowi dziś nie tylko wyraz etycznej odpowiedzialności, ale również racjonalne działanie projektowe i biznesowe. Przeprowadzona analiza wskazuje, że odpowiednie wdrożenie funkcji dostępności – takich jak personalizacja sterowania, skalowalność interfejsu, alternatywne oznaczenia wizualne i dźwiękowe czy możliwość regulacji poziomu trudności – pozwala znacząco zwiększyć partycypację graczy z niepełnosprawnościami bez obniżania jakości rozgrywki. Co więcej, wiele z tych rozwiązań poprawia ogólny komfort użytkowania, wspierając także graczy pełnosprawnych.

W odpowiedzi na postawione we wprowadzeniu pytanie o adekwatność współczesnych praktyk projektowych względem potrzeb graczy z niepełnosprawnościami, artykuł pokazuje, że istnieją już dobre i skuteczne rozwiązania, jednak nie mają one jeszcze charakteru powszechnego standardu. Ich wdrażanie jest zależne od świadomości projektantów, zasobów studia oraz przyjętej filozofii produkcyjnej. Zidentyfikowane przykłady pokazują, że dostępność może być skutecznie integrowana z głównym nurtem projektowym, pod warunkiem jej uwzględnienia już na etapie wczesnej konceptualizacji i iteracyjnego testowania.

Aby inkluzywność stała się realnym standardem, niezbędne jest również systemowe podejście do edukacji projektantów gier. Westin [14] wskazuje, że brak wiedzy na temat dostępności w programach nauczania skutkuje pomijaniem potrzeb użytkowników z niepełnosprawnościami w całym cyklu produkcyjnym. Z kolei Darvishinia i Goodson [15] podkreślają znaczenie reprezentacji i włączania głosu graczy z niepełnosprawnościami już na etapie projektowania i testowania gier – jako warunku rzeczywistej inkluzywności.

Wnioski te potwierdzają zasadność traktowania projektowania inkluzywnego jako obowiązującego standardu w branży gier. Uwzględnianie

zróżnicowanych potrzeb użytkowników nie tylko zwiększa równość dostępu do cyfrowej rozrywki, ale też otwiera nowe możliwości rozwoju rynku, czyniąc go bardziej sprawiedliwym, elastycznym i odpornym na wykluczenie.

LITERATURA

1. Özalp H. *Heterogeneous development paths to growth and innovation: The evolution of the video game industry across four hubs*. Geneva: World Intellectual Property Organization, 2024. Dostępne pod adresem: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-econstat-wp-84-en-heterogeneous-development-paths-to-growth-and-innovation-the-evolution-of-the-video-game-industry-across-four-hubs.pdf (data dostępu: 2025.07.30).
2. Newzoo. *Global Games Market Report 2024 – Revenue Estimates and Forecasts.* Amsterdam: Newzoo, 2024. Dostępne pod adresem: https://newzoo.com/resources/blog/global-games-market-revenue-estimates-and-forecasts-in-2024 (data dostępu: 2025.07.30).
3. *Exploding Topics. How Many People Play Video Games in 2024?* [online], 2024. Dostępne pod adresem: https://explodingtopics.com/blog/number-of-gamers (data dostępu: 2025.07.30).
4. *TechJury. 49+ Video Game Statistics You Must Know in 2024,* [online], 2024. Dostępne pod adresem: https://techjury.net/blog/video-game-statistics (data dostępu: 2025.07.30).
5. Egami N., Yoneoka D., Miyawaki A., Okubo R., Tsugawa Y. *Causal effects of video gaming on psychological well-being: evidence from a natural experiment.* Nature Human Behaviour, 2024. 8(4), s. 702-709. DOI: https://doi.org/10.1038/s41562-024-01948-y.
6. Kowal M., Conroy E., Ramsbottom N., Smithies T., Toth A., Campbell M. *Gaming Your Mental Health: A Narrative Review on Mitigating Symptoms of Depression and Anxiety Using Commercial Video Games.* JMIR Serious Games, 2021. DOI: 10.2196/26575.
7. World *Health Organization. Disability and health.* Geneva: WHO, 2023. Dostępne pod adresem: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health (data dostępu: 2025.07.30).
8. AbleGamers Foundation. *How the gaming industry is adapting to the needs of gamers with disabilities*, [online], 2023. Dostępne pod adre-

sem: https://ablegamers.org/how-the-gaming-industry-is-adapting/ (data dostępu: 2025.07.30).
9. Yuan B., Folmer E., Harris Jr., F.C. *Game accessibility: a survey.* Universal Access in the Information Society, 2010, 10(1), s. 81-100. Dostępne pod adresem: https://www.cse.unr.edu/~fredh/papers/journal/29-gaas/paper.pdf] (data dostępu: 2025.07.31).
10. Scope, *Accessibility in gaming report,* London: Scope, 2020. Dostępne pod adresem: https://www.scope.org.uk/campaigns/research-policy/accessibility-in-gaming (data dostępu: 2025.07.31).
11. Rodzaj J., *Wykorzystanie technologii interaktywnych w celu poprawy dostępności gier komputerowych,* Praca licencjacka napisana pod kierunkiem dr Anny Stolińskiej, Wyższa Szkoła Ekonomii i Informatyki w Krakowie, 2025. Praca niepublikowana.
12. Gittins R.K., *Inclusive Game Design and Development,* 2022. Dostępne pod adresem: https://igda.org/resources-archive/inclusive-game-design-and-development/ (data dostępu: 2025.07.31).
13. Cezarotto M., Martinez P., Chamberlin B., *Developing Inclusive Games: Design Frameworks for Accessibility and Diversity*, in: *International IntechOpen,* 2022. Dostępne pod adresem: https://www.intechopen.com/chapters/84661 (data dostępu: 2025.07.31).
14. Westin T., *Game accessibility course design modules in higher education,* Frontiers in Computer Science, 2024, vol. 6. DOI: https://doi.org/10.3389/fcomp.2024.1182541.
15. Darvishinia N., Goodson T., *Diversity, Representation, and Accessibility Concerns in Game Development*, arXiv preprint, 2024. Dostępne pod adresem: https://arxiv.org/abs/2407.04892 (data dostępu: 2025.07.31).
16. Microsoft, *Xbox Accessibility Guidelines (XAGs),* Redmond: Microsoft 2023. Dostępne pod adresem: https://learn.microsoft.com/en-us/gaming/accessibility/guidelines (dostęp: 2025.07.31).
17. *WCAG – Web Content Accessibility Guidelines 2.2*, 2023. Dostępne pod adresem: https://www.w3.org/TR/WCAG22/ (dostęp: 2025.07.31).
18. Schmalstieg D. and Höllerer T., *Augmented Reality: Principles and Practice*, 2nd edn. Boston: Addison-Wesley, 2021.
19. Borzyszkowska J.S., *Pracownia Badań, Analiz i Strategii Rozwoju Edukacji.* Centrum Kształcenia Ustawicznego, 2019. Dostępne pod adresem: https://pracownia.ckubialystok.pl/projektowanie-uniwersalne/ (dostęp: 2025.08.03).

20. Byrd M., *Blind Gamer Beats Sighted Opponent in Mortal Kombat X*, 2015. Dostępne pod adresem: https://kotaku.com/blind-gamer-beats-sighted-opponent-in-mortal-kombat-x-1713463276 (dostęp: 2025.08.05).
21. Prescott M., S*ound Design in Half-Life 2: A Case Study in Accessible Audio,* Game Accessibility Conference Europe, 2019. Dostępne pod adresem: https://www.gaconf.com/ (dostęp: 2025.08.03).